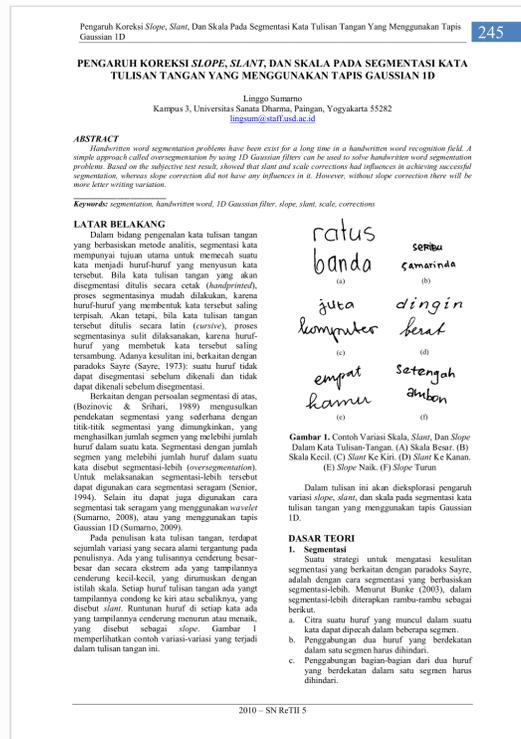


# Digital Receipt

This receipt acknowledges that **Turnitin** received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Sumarno Linggo  
 Assignment title: Periksa similarity  
 Submission title: Pengaruh Koreksi Slope, Slant, dan Skala pada Segmentasi K...  
 File name: ntasi\_Kata\_Tulisan\_Tangan\_yang\_Menggunakan\_Tapis\_Gaus...  
 File size: 254.99K  
 Page count: 6  
 Word count: 2,647  
 Character count: 16,838  
 Submission date: 07-Feb-2018 02:42PM (UTC+0700)  
 Submission ID: 912404317



# Pengaruh Koreksi Slope, Slant, dan Skala pada Segmentasi Kata Tulisan Tangan yang Menggunakan Tapis Gaussian 1D

*by* Linggo Sumarno

---

**Submission date:** 07-Feb-2018 02:42PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 912404317

**File name:** ntasi\_Kata\_Tulisan\_Tangan\_yang\_Menggunakan\_Tapis\_Gaussian\_1D.pdf (254.99K)

**Word count:** 2647

**Character count:** 16838

## PENGARUH KOREKSI *SLOPE*, *SLANT*, DAN SKALA PADA SEGMENTASI KATA TULISAN TANGAN YANG MENGGUNAKAN TAPIS GAUSSIAN 1D

Linggo Sumarno

Kampus 3, Universitas Sanata Dharma, Paingan, Yogyakarta 55282

[lingsum@staff.usd.ac.id](mailto:lingsum@staff.usd.ac.id)

### ABSTRACT

Handwritten word segmentation problems have been exist for a long time in a handwritten word recognition field. A simple approach called oversegmentation by using 1D Gaussian filters can be used to solve handwritten word segmentation problems. Based on the subjective test result, showed that slant and scale corrections had influences in achieving successful segmentation, whereas slope correction did not have any influences in it. However, without slope correction there will be more letter writing variation.

**Keywords:** segmentation, handwritten word, 1D Gaussian filter, slope, slant, scale, corrections

### LATAR BELAKANG

Dalam bidang pengenalan kata tulisan tangan yang berbasiskan metode analitis, segmentasi kata mempunyai tujuan utama untuk memecah suatu kata menjadi huruf-huruf yang menyusun kata tersebut. Bila kata tulisan tangan yang akan disegmentasi ditulis secara cetak (*handprinted*), proses segmentasinya mudah dilakukan, karena huruf-huruf yang membentuk kata tersebut saling terpisah. Akan tetapi, bila kata tulisan tangan tersebut ditulis secara latin (*cursive*), proses segmentasinya sulit dilaksanakan, karena huruf-huruf yang membentuk kata tersebut saling tersambung. Adanya kesulitan ini, berkaitan dengan paradoks Sayre (Sayre, 1973): suatu huruf tidak dapat disegmentasi sebelum dikenali dan tidak dapat dikenali sebelum disegmentasi.

Berkaitan dengan persoalan segmentasi di atas, (Bozinovic & Srihari, 1989) mengusulkan pendekatan segmentasi yang sederhana dengan titik-titik segmentasi yang dimungkinkan, yang menghasilkan jumlah segmen yang melebihi jumlah huruf dalam suatu kata. Segmentasi dengan jumlah segmen yang melebihi jumlah huruf dalam suatu kata disebut segmentasi-lebih (*oversegmentation*). Untuk melaksanakan segmentasi-lebih tersebut dapat digunakan cara segmentasi seragam (Senior, 1994). Selain itu dapat juga digunakan cara segmentasi tak seragam yang menggunakan *wavelet* (Sumarno, 2008), atau yang menggunakan tapis Gaussian 1D (Sumarno, 2009).

Pada penulisan kata tulisan tangan, terdapat sejumlah variasi yang secara alami tergantung pada penulisnya. Ada yang tulisannya cenderung besar-besar dan secara ekstrem ada yang tampilannya cenderung kecil-kecil, yang dirumuskan dengan istilah skala. Setiap huruf tulisan tangan ada yang tampilannya condong ke kiri atau sebaliknya, yang disebut *slant*. Runtunan huruf di setiap kata ada yang tampilannya cenderung menurun atau menaik, yang disebut sebagai *slope*. Gambar 1 memperlihatkan contoh variasi-variasi yang terjadi dalam tulisan tangan ini.



**Gambar 1.** Contoh Variasi Skala, *Slant*, Dan *Slope* Dalam Kata Tulisan-Tangan. (A) Skala Besar. (B) Skala Kecil. (C) *Slant* Ke Kiri. (D) *Slant* Ke Kanan. (E) *Slope* Naik. (F) *Slope* Turun

Dalam tulisan ini akan dieksplorasi pengaruh variasi *slope*, *slant*, dan skala pada segmentasi kata tulisan tangan yang menggunakan tapis Gaussian 1D.

### DASAR TEORI

#### 1. Segmentasi

Suatu strategi untuk mengatasi kesulitan segmentasi yang berkaitan dengan paradoks Sayre, adalah dengan cara segmentasi yang berbasiskan segmentasi-lebih. Menurut Bunke (2003), dalam segmentasi-lebih diterapkan rambu-rambu sebagai berikut.

- Citra suatu huruf yang muncul dalam suatu kata dapat dipecah dalam beberapa segmen.
- Penggabungan dua huruf yang berdekatan dalam satu segmen harus dihindari.
- Penggabungan bagian-bagian dari dua huruf yang berdekatan dalam satu segmen harus dihindari.

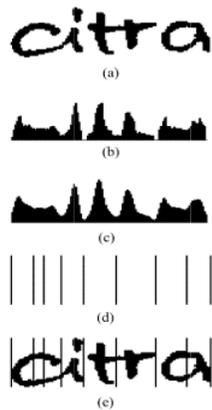
Sumarno (2009) memperlihatkan suatu cara segmentasi-lebih yang menggunakan tapis Gaussian 1D. Tapis Gaussian 1D yang digunakan tersebut dirumuskan oleh Harris (1978) sebagai berikut.

$$h(k) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\sigma k}{N/2}\right)^2} \quad (1)$$

dengan  $\sigma$  adalah deviasi standar. Sedangkan

$$k = \left(-\frac{N-1}{2}, \dots, \frac{N-1}{2}\right), \text{ dengan } N \text{ adalah}$$

orde tapis.



**Gambar 2.** Contoh Segmentasi Yang Menggunakan Histogram Proyeksi Vertikal. (A) Citra Masukan; (B) Histogram Proyeksi Vertikal; (C) Penapisan Histogram Dengan Tapis Gaussian 1D 20 Titik Yang Deviasi Standarnya 8; (D) Garis-Garis Vertikal Yang Menandakan Tempat-Tempat Minimum Lokal; (E) Hasil Segmentasi

Gambar 2 memperlihatkan contoh segmentasi yang menggunakan tapis Gaussian 1D, yang berbasis histogram proyeksi vertikal. Histogram proyeksi vertikal dari Gambar 2(a) diperlihatkan pada Gambar 2(b). Hasil penapisan dari histogram proyeksi vertikal, menggunakan tapis Gaussian 20 titik yang deviasi standarnya 8 diperlihatkan pada Gambar 2(c). Terlihat komponen-komponen detail sudah menghilang dan nampak lebih jelas separasi antar bukitnya. Gambar 2(d) memperlihatkan garis-garis vertikal yang menandakan tempat-tempat minimum lokal dari Gambar 2(c). Akhirnya, Gambar 2(e) memperlihatkan hasil segmentasi dengan berbasis pada tempat-tempat minimum lokal pada Gambar 2(d).

## 2. Koreksi slope, slant, dan skala.

Adanya variasi-variasi dalam tulisan-tangan seperti *slope*, *slant*, dan skala, secara umum dapat dikoreksi dengan menggunakan transformasi linear, yang dapat dilihat di Halmos (1993). Pada hakekatnya transformasi ini memindahkan posisi setiap elemen pembentuk tulisan sehingga

mengubah ragam tampilannya menjadi berbentuk “baku” (standar) untuk pengolahan lebih lanjut.

Jika  $A$  adalah matriks riil berukuran  $m \times n$ , dan  $\vec{x}$  adalah vektor kolom dengan  $n$  elemen, maka

$$f(\vec{x}) = A\vec{x} \quad (2)$$

menggambarkan pemetaan linear  $\mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}^m$ . Dalam hal ini  $A$  disebut sebagai matriks transformasi linear. Untuk kasus dua dimensi,  $A$  dinyatakan dengan matriks berukuran  $2 \times 2$ ,  $\vec{x}$  dinyatakan dengan  $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ , dan  $f(\vec{x})$  dinyatakan

dengan  $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix}$ . Beberapa operasi yang dimungkinkan dengan matriks transformasi linear  $A$  adalah rotasi, *shearing*, dan penyekalaan.

**Rotasi.** Rotasi merupakan proses koreksi terhadap variasi *slope*. Untuk rotasi dengan sudut  $\theta$  terhadap titik asal, yang berlawanan dengan arah jarum jam, persamaan matriksnya dituliskan dalam bentuk

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \quad (3)$$

Dengan melakukan evaluasi sudut  $\theta$  pada persamaan tersebut, koreksi *slope* dapat dilakukan.

**Shearing.** *Shearing* adalah proses koreksi untuk menegakkan setiap huruf akibat adanya variasi *slant*, yang dapat dipandang sebagai akibat adanya erotan. Untuk *shearing* (yang secara visual seperti *slanting*), suatu *shear* yang paralel dengan sumbu  $y$  dinyatakan dalam bentuk matriks

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ k & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \quad (4)$$

dengan  $k$  adalah koefisien *shearing*. Dengan melakukan evaluasi nilai  $k$  pada persamaan tersebut, koreksi *slant* dapat dilakukan.

**Penyekalaan.** Penyekalaan adalah proses koreksi terhadap adanya variasi skala. Dengan penyekalaan ini, ukuran suatu tulisan diubah ke suatu ukuran standarnya. Untuk penyekalaan (yang memperbesar atau pun memperkecil), persamaan matriksnya dituliskan dalam bentuk:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \quad (5)$$

dengan  $s_x$  adalah nilai penyekalaan pada arah  $x$ , dan  $s_y$  adalah nilai penyekalaan pada arah  $y$ .

Dengan menentukan nilai-nilai  $s_x$  dan  $s_y$  pada persamaan tersebut, koreksi skala dapat dilakukan.

**METODOLOGI**

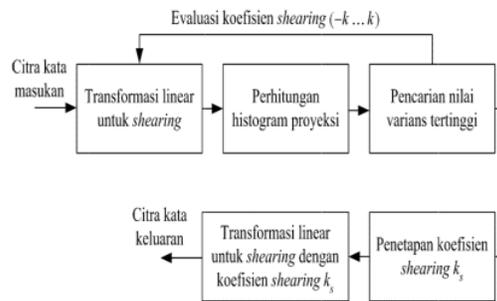
Untuk meneliti pengaruh koreksi *slope*, *slant*, dan skala pada segmentasi kata, digunakan rancangan sistem yang 7) diperlihatkan pada Gambar 3. Masukan sistem berupa citra kata terisolasi dalam format biner, sedangkan keluarannya berupa citra dari segmen-segmen huruf yang juga dalam format biner.



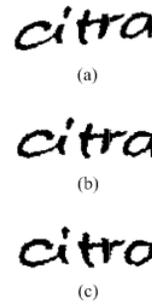
**Gambar 3.** Rancangan Sistem

**1. Koreksi *slope* dan *slant***

Koreksi *slope* dan *slant* pada Gambar 3 dilakukan dengan menggunakan evaluasi *shearing* (lihat Gambar 4) secara simultan (Slavik dan Govindaraju, 2001). Dengan cara simultan ini, pertama kali dilakukan evaluasi *shearing* menggunakan histogram proyeksi horisontal, yang kemudian dilanjutkan dengan evaluasi *shearing* menggunakan histogram proyeksi vertikal (lihat contoh Gambar 5). Transformasi linear untuk *shearing* menggunakan persamaan (4). Untuk penetapan koefisien *shearing*  $k_s$ , dilakukan dengan mencari koefisien *shearing* yang menghasilkan nilai varians tertinggi pada histogram proyeksinya. Lihat Tabel 1.



**Gambar 4.** Langkah-Langkah Evaluasi *Shearing*



**Gambar 5.** Contoh Hasil Evaluasi *Shearing* Secara Simultan, Untuk Koreksi *Slope* Dan *Slant*. (A) Citra Masukan. (B) Hasil Koreksi *Slant* Pada (A) (Berbasis Histogram Proyeksi Horisontal). (C) Citra Keluaran Yang Merupakan Hasil Koreksi *Slant* Pada (B) (Berbasis Histogram Proyeksi Vertikal)

Catatan:

Dari literatur-literatur yang ada, ada berbagai macam versi penyebutan koreksi *slant*.

- a. Senior (1994), Slavik dan Govindaraju (2001), dan Haji (2005) menyebutkan hal ini sebagai koreksi *slant*.
- b. Koerich (2002) menyebutkan hal ini sebagai normalisasi *slant*.
- c. Zimmermann (2003) menyebutkan hal ini sebagai penghilang *slant*.

**2. Koreksi skala**

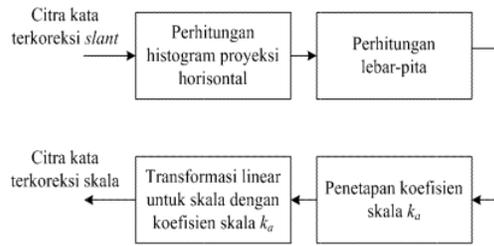
Langkah-langkah untuk koreksi skala pada Gambar 3 diperlihatkan pada Gambar 6, serta contohnya pada Gambar 7. Transformasi linear untuk skala menggunakan persamaan (5). Penetapan koefisien skala  $k_a$  dilakukan dengan persamaan (6) berikut.

**Tabel 1.** Parameter-Paramater Pada Koreksi *Slope* Dan *Slant*

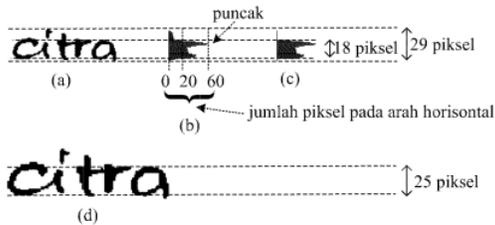
Koreksi	Parameter-parameter
<i>Slope</i>	Nilai-nilai koefisien <i>shearing</i> untuk evaluasi histogram proyeksi horisontal, pada koreksi <i>slope</i> : $\{-0,2, -0,15, \dots, 0,2\}$ . Dalam hal ini diasumsikan <i>slope</i> histogram proyeksi horisontal diasumsikan berada pada rentang nilai $-0,2 \dots 0,2$ .
<i>Slant</i>	Nilai-nilai koefisien <i>shearing</i> untuk evaluasi histogram proyeksi vertikal, pada koreksi <i>slant</i> : $\{-0,4, -0,35, \dots, 0,4\}$ . Dalam hal ini diasumsikan <i>slope</i> histogram proyeksi vertikal diasumsikan berada pada rentang nilai $-0,4 \dots 0,4$ .

$$k_a = \frac{B_{ref}}{B_{in}} \tag{6}$$

dengan  $B_{in}$  adalah lebar-pita dari histogram proyeksi horisontal citra masukan, dan  $B_{ref}$  adalah lebar-pita acuan.



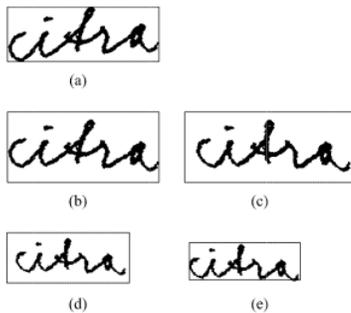
Gambar 6 Langkah-Langkah Koreksi Skala.



Gambar 7. Contoh Koreksi Skala. (A) Citra Masukan. (B) Histogram Proyeksi Horisontal Dari (A), Dengan Lebar 29 Piksel. (C) Lebar-Pita Yang Menggunakan Mode Sepertiga-Puncak Dari (B), Dengan Lebar 18 Piksel. (D) Citra Keluaran Yang Telah Terskala, Dengan Menggunakan Nilai  $B_{ref}$  (Pada Persamaan 6) Sebesar 25 Piksel

3. Pemotongan sesuai kotak yang mengelilingi kata

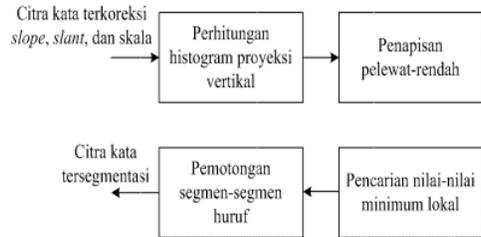
Dalam rancangan sistem yang diperlihatkan pada Gambar 3 di atas, citra masukan berupa suatu citra dengan mode ukuran *template* kata yang sama dengan ukuran kotak yang mengelilingi kata tersebut. Pemotongan sesuai dengan kotak yang mengelilingi kata bertujuan untuk mendapatkan mode citra keluaran (dalam hal ukuran *template* kata dan ukuran kotak yang mengelilingi kata) yang sama dengan mode citra masukannya. Gambar 8 memperlihatkan, ukuran *template* kata akan menjadi lebih besar daripada ukuran *template* huruf, akibat adanya koreksi *slope* atau pun koreksi *slant*.



Gambar 8. Contoh Adanya Perubahan *Template* Kata Pada Proses Normalisasi Kata. (A) Citra Masukan. (B) Hasil Koreksi *Slope*. (C) Hasil Koreksi *Slant*. (D) Hasil Koreksi Skala. (E) Citra Keluaran, Yang Merupakan Hasil Pemotongan Sesuai Kotak Yang Mengelilingi Kata

4. Segmentasi

Langkah-langkah segmentasi diperlihatkan pada Gambar 9 (Sumarno, 2009). Penapisan pelewat-rendah adalah suatu proses konvolusi antara tapis Gaussian 1D dengan sinyal masukan (yang berupa histogram proyeksi vertikal). Pemotongan segmen-segmen huruf adalah pemotongan citra masukan menjadi segmen-segmen huruf. Posisi-posisi pemotongan didasarkan pada posisi-posisi nilai minimum lokal histogram proyeksi vertikal yang telah mengalami penapisan pelewat bawah. Contoh langkah-langkah segmentasi ini diperlihatkan pada Gambar 2 di atas.



Gambar 9. Langkah-Langkah Segmentasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh koreksi *slope*, *slant*, dan skala

Pengaruh koreksi *slope*, *slant*, dan skala terhadap segmentasi kata dilakukan dengan mengimplementasikan rancangan sistem yang diperlihatkan di Gambar 3. Contoh hasil eksekusi dari sistem tersebut diperlihatkan di Gambar 10. Gambar 10(d) memperlihatkan adanya koreksi *slope*, *slant*, dan skala memberikan hasil segmentasi yang benar, yaitu yang sesuai dengan rambu-rambu segmentasi.



**Gambar 10.** Contoh Pengaruh Koreksi *Slope* Dan *Slant* Dan Skala Terhadap Segmentasi, Yang Menggunakan Tapis Gaussian 20 Titik Dengan Deviasi Standar 8. (A) Citra Masukan. (B) Hasil Koreksi Lengkap (Koreksi *Slope*, *Slant*, Dan Skala). (C) Hasil Tanpa Koreksi *Slope* (Koreksi *Slant* Dan Skala). (D)-(E) Masing-Masing Adalah Hasil Segmentasi (A)-(B). (F) Hasil Tanpa Koreksi *Slant* (Koreksi *Slope* Dan Skala). (G) Hasil Tanpa Koreksi Skala (Koreksi *Slope* Dan *Slant*). (H)-(I) Masing-Masing Adalah Hasil Segmentasi (F)-(G).  
 Sebagai Catatan, Pada Proses Penyekalaan Digunakan Lebar-Pita Sepertiga-Puncak Acuan 25 Piksel, Dan Pada Proses Segmentasi Digunakan Tapis Gaussian 1D 20 Titik Yang Deviasi Standarnya 8

Gambar 10(e) memperlihatkan ketiadaan koreksi *slope* (hanya koreksi *slant* dan skala) masih memberikan hasil segmentasi yang benar. Hal ini disebabkan, segmentasi yang digunakan berbasis histogram proyeksi vertikal. Sehingga apabila huruf-hurufnya dapat ditegakkan, separasi antar hurufnya (yang diindikasikan dengan bukit-bukit dalam histogram proyeksi vertikal) menjadi makin terlihat. Walau pun hasil segmentasinya benar, ketiadaan koreksi *slope* di atas perlu diwaspadai, karena akan meningkatkan variasi penulisan huruf yang nantinya harus diantisipasi oleh pengenalan hurufnya.

Gambar 10(h) memperlihatkan ketiadaan koreksi *slant* (hanya koreksi *slope* dan skala) memberikan hasil segmentasi yang salah, kerena dalam suatu segmen ada bagian-bagian dari dua huruf (huruf 'b' dan 'u'). Hal ini merupakan efek

dari segmentasi yang berbasis histogram proyeksi vertikal, yaitu huruf-hurufnya tidak tegak, separasi antar hurufnya (yang diindikasikan dengan bukit-bukit dalam histogram proyeksi vertikal) dapat menjadi kabur.

Gambar 10(i) memperlihatkan ketiadaan koreksi skala (hanya koreksi *slope* dan *slant*) memberikan hasil segmentasi yang benar. Namun demikian, ketiadaan koreksi skala ini memberikan jumlah segmen/huruf yang relatif cukup besar. Hal ini disebabkan, orde tapis pelewat rendah yang digunakan kurang tinggi, sehingga kurang mampu menapis detil-detil dari histogram proyeksi vertikal (dari Gambar 10(g)) yang ukurannya relatif besar. Akibatnya, detil-detilnya kurang tertapis, sehingga masih relatif banyak muncul minimum-minimum lokal, yang merupakan indikasi dari tempat-tempat segmentasi. Adanya jumlah segmen/huruf yang relatif cukup besar ini perlu diwaspadai, karena akan meningkatkan beban komputasi dari pengenalan hurufnya.

## 2. Pengaruh lebar-pita pada penyekalaan

Pengaruh lebar-pita penyekalaan terhadap segmentasi kata diperlihatkan pada Gambar 11. Pada Gambar 11(b) diperlihatkan penyekalaan yang terlalu kecil (dengan lebar-pita seperlima puncak-acuan 15 piksel) memberikan hasil segmentasi yang salah. Hal ini disebabkan, orde tapis pelewat-rendah yang digunakan terlalu tinggi, sehingga terlalu banyak detil yang tertapis, yang mengakibatkan makin berkurangnya minimum-minimum lokal, yang merupakan indikasi dari tempat-tempat segmentasi.

Pada Gambar 11(c) penyekalaan yang terlalu besar (dengan lebar-pita setengah-puncak acuan 35 piksel) masih memberikan hasil segmentasi yang benar. Namun demikian, penyekalaan yang terlalu besar ini memberikan jumlah segmen/huruf yang relatif cukup besar. Hal ini disebabkan, orde tapis pelewat-rendah yang digunakan kurang tinggi, sehingga kurang mampu menapis detil-detil dari histogram proyeksi vertikal (dari Gambar 11(c)) yang ukurannya relatif besar. Akibatnya, detil-detilnya kurang tertapis, sehingga masih relatif banyak muncul minimum-minimum lokal, yang merupakan indikasi dari tempat-tempat segmentasi.



**Gambar 11.** Contoh Adanya Segmentasi Kesalahan Segmentasi Dan Segmentasi Berlebihan Akibat Variasi Skala. (A) Citra Asli. (B) Kesalahan Segmentasi Akibat Penyekalaan Dengan Lebar-Pita Seperlima-Puncak Acuan 15 Piksel. (C) Segmentasi Berlebihan (Dengan Ketentuan Jumlah Maksimum Segmen/Huruf Adalah 4) Akibat Penyekalaan Dengan Lebar-Pita Setengah-Puncak Acuan 35 Piksel. Sebagai Catatan, Pada Proses Segmentasi Digunakan Tapis Gaussian 1D 20 Titik Yang Deviasi Standarnya 8

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hal-hal yang telah disampaikan di atas, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Koreksi *slant* dan skala (yang terlalu kecil) berpengaruh terhadap kesuksesan segmentasi.
2. Koreksi skala (yang terlalu besar) tidak berpengaruh terhadap kesuksesan segmentasi, namun koreksi skala ini akan memberikan jumlah segmen/huruf yang relatif besar. Hal ini nantinya akan meningkatkan beban komputasi dari pengenalan hurufnya.
3. Koreksi *slope* tidak berpengaruh terhadap kesuksesan segmentasi, namun ketiadaan koreksi ini akan meningkatkan variasi penulisan huruf, yang nantinya harus diantisipasi oleh pengenalan hurufnya.

Berikut ini beberapa saran untuk mengeksplorasi lebih jauh koreksi *slope*, *slant*, dan skala pada segmentasi yang menggunakan tapis Gaussian 1D ini.

1. Untuk mendapatkan hasil yang lebih obyektif, perlu dilakukan pengujian untuk lebih banyak lebih ragam penulisan kata dan juga untuk kata-kata yang lain.
2. Pengamatan pengaruh koreksi *slope*, *slant*, dan skala pada lebih banyak citra akan lebih praktis, dengan cara mengamati hasil tingkat pengenalan dari pengenalan kata tulisan tangan (yang merupakan proses selanjutnya setelah proses segmentasi).

#### AFTAR PUSTAKA

- Bozinovic, R.M., dan S.N. Srihari. 1989. "Off-Line Cursive Word Recognition", *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, **11**: 68 – 83.
- Bunke, H. "Recognition of Cursive Roman Handwriting – Past, Present and Future". 2003. *Proceeding of 7<sup>th</sup> International Conference on Document Analysis and Recognition*: 448-459.
- Haji, M. M. 2005. *Farsi Handwritten Word Recognition Using Continuous Hidden Markov Models and Structural Features*. Tesis MSc., Computer Engineering, *Suz* University, Iran.
- Halmos, Paul R. 1993. *Finite-Dimensional Vector Spaces*. Springer-Verlag.
- Harris, F.J. 1978. "On the Use of Windows for Harmonic Analysis with the Discrete Fourier Transform". *Proceedings of the IEEE*, **66**(1): 51-83.
- Koerich, A. L. 2002. *Large Vocabulary Off-Line Handwritten Word Recognition*. Tesis PhD, Ecole de Technologie Superieure, Montreal, Kanada.
- Sayre, K. 1973. "Machine Recognition of Handwritten Words: A Project Report", *Pattern Recognition* **5**(3): 13-228.
- Senior, A. W. 1994. *Off-line Cursive Handwriting Recognition using Recurrent Neural Networks*. Tesis PhD. Cambridge: Cambridge University Engineering Department.
- Slavik, V., dan Govindaraju V. 2001. "Equivalence of Different Methods for Slant and Skew Corrections in 14<sup>rd</sup> Recognition Applications". *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, **3**(3): 323-326.
- Sumarno, L. 2008. "Segmentasi Kata Tulisan Tangan Menggunakan Wavelet". *Compile*, **1**(1): 80-87.
- Sumam, L. 2009. "Segmantasi Kata Tulisan Tangan Menggunakan Tapis Gaussian 1D". *Sigma*, **12**(2): 179-189.
- Zimmermann, M. 2003. *Offline Hadwriting Recognition and Grammar based Syntax Analysis*. Tesis PhD, Bern University, Jerman.

# Pengaruh Koreksi Slope, Slant, dan Skala pada Segmentasi Kata Tulisan Tangan yang Menggunakan Tapis Gaussian 1D

## ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	Said Nouri, Mohamed Fakir. "Classification of Printed Moroccan Town and Village Names", Journal of Information Technology Research, 2014 Publication	1%
2	<a href="http://eprints.utm.my">eprints.utm.my</a> Internet Source	1%
3	Joan Pastor Pellicer. "Neural Networks for Document Image and Text Processing", Universitat Politecnica de Valencia, 2017 Publication	1%
4	<a href="http://doku.pub">doku.pub</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://vubirelec.be">vubirelec.be</a> Internet Source	<1%
6	Submitted to Radboud Universiteit Nijmegen Student Paper	<1%
7	<a href="http://sehatbagus.blogspot.com">sehatbagus.blogspot.com</a> Internet Source	<1%

8	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet Source	<1 %
9	<a href="http://www.mdpi.com">www.mdpi.com</a> Internet Source	<1 %
10	"Guide to OCR for Arabic Scripts", Springer Nature, 2012 Publication	<1 %
11	Linggo Sumarno. "Handwritten word segmentation using Kaiser window", 2013 International Conference on QiR, 2013 Publication	<1 %
12	<a href="http://fr.scribd.com">fr.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://eprints.nottingham.ac.uk">eprints.nottingham.ac.uk</a> Internet Source	<1 %

Exclude quotes  On

Exclude bibliography  On

Exclude matches

< 5 words